

V-33

模様型枠を使ったモニュメント壁への高流動コンクリートの適用

東京電力㈱ 正会員 福田聡之

㈱奥村組筑波研究所 正会員 東 邦和

正会員 小西正郎

㈱奥村組筑波研究所 正会員 松田敦夫

白石祐彰

1. まえがき

東京電力㈱が千葉県富津火力発電所構内に建設したエネルギーパークに構築した風除壁は、図-1に示すように表裏面に波模様を持つ幅2m、壁厚0.3m、高さ0.5～4.0m（総数30基）のコンクリート製モニュメントであり、その性格上美観が重要な要素となる。壁厚が薄く、型枠内側に波模様の発泡スチロールを取り付けており、コンクリートの充填性が懸念された。試験打設による比較の結果、通常のコンクリートでは充填性が不十分であることがわかったため、高流動コンクリートを導入することとした。

品質管理の検討と耐久性の評価を行ない、施工した結果、良好な表面仕上がりができ、また耐久的にも十分な品質が得られた。

2. 概要

流動性、分離抵抗性と共に表面の色が白く明るくなる効果を目的として、高炉微粉末をセメントの内割50%置換した。配合を表-2に示す。

品質試験は、スランプフロー、L型フローおよび空気量の測定を行った。品質管理の目標を表-3に示す。

コンクリートは、生コン工場プラント（強制2軸ミキサー、容量2m³）で製造した。ミキサーの混練負荷を低減するために1バッチ1.25m³で混練した。練り混ぜ手順を図-2に示す。プラントでの混練性能と、現場での管理値の変動の把握を行い、充填状況、表面気泡の発生状況を確認した。

3. フレッシュコンクリートの品質管理

コンクリートの打設はポンプ車で行きポッパで受けて、壁底部は分離を防ぐため、ビニルホースにより落下高を1m以内に打設した。打設状況を図-3に示す。

スランプフローと空気量の測定結果を図-4に示す。波模様を確実にだすために多少軟練りに設定していることにもよるが、スランプフローが運搬時間（25分）の間にさらに5cm程度伸びる結果になったが、流動性、分離抵抗性は確保できた。空気量は1%前後のロスがみられた。コンクリート温度は14℃であった。打設表面の評価を表-4に示す。模様部および側面平滑部は、概ね良好な仕上がりであり、高流動コンクリートを適用した成果が得られた。高さが3～4mの壁の中間的な高さの位置でコンクリートの落下高さが1mを越えたところには、巻き込まれた気泡（気泡径5mm～50mm）が残った。波模様部はコンクリートが

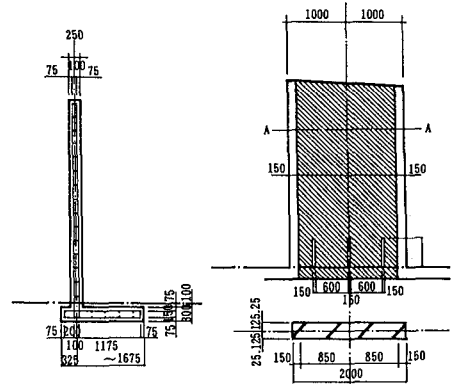


図-1 風除壁

表-1 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント	比重 3.15
高炉スラグ微粉末	比表面積 6000cm ² /g	比重 2.89
粗骨材	大井川産山砂利玉砕	Gmax 25mm
	比重 2.65（3割山砂利置換）	
細骨材	富津産陸砂	比重 2.60
高性能AE減水剤	ポリカルボン酸 標準型	比重 1.05
増粘剤	セルロース系	

表-2 配合

水結合材比%	s/a	単位量 (kg/m ³)							
		水	セメント	高微粉	細骨材	粗骨材	減水剤	増粘剤	消泡剤
35	50	170	243	243	803	819	9.72	0.298	0.044

SP/B=2.0% Ce/W=0.175% 4.5T

表-3 品質管理の目標

スランプフロー	60～70cm
L型フロー	75～90cm
空気量	4～5%

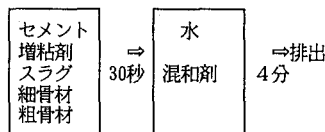


図-2 練り混ぜ手順

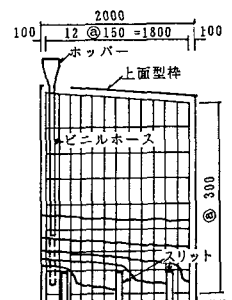


図-3 打設状況

横方向に流動する位置にあたり、表面気泡の発生は防止できた。

4. 硬化コンクリートの品質

a. 強度試験

強度発現性状を図-5に示す。図中に示す試験練り普通ポルトランド(OPC)は、高流動化コンクリートと同じ配合で高炉スラグ微粉末を内割混合せずにOPCのみを使用したものである。比較のためのもので、スランプフローは40cmであり流動性は少ない。

圧縮強度は、実打設標準養生（材令28日）で530 kgf/cm²であった。実プラントでの混練では試験室より強度が小さくすることがあり、練り混ぜが確実にこなわれるよう充分な管理が必要である。

試験練りコンクリート2種類の、乾燥収縮（JIS A 1129に準拠）および凍結融解（JIS A 6204 付属書2に準拠）を測定比較した結果を次に示す。

b. 乾燥収縮（図-6）

乾燥収縮量はOPC単味のものと比べて、10%程度小さくなっており、適度な養生によって通常のセメント量300kg程度のコンクリートと同程度の乾燥収縮特性を持つ。

c. 凍結融解（図-7）

高炉微粉末で置換したもの（空気量2.8%）の試験サイクルにおける相対動弾性係数は100%を越えており、十分な凍結融解抵抗性を持つ。OPC単味（空気量2.6%）のものは気泡の分散性が悪く、凍結融解抵抗性が劣る結果となった。気泡間隔係数はいずれも400~600 μmであり、通常のAEコンクリート（200~300 μm）よりは大きい値であったが、高炉微粉末を混入したものは組織を密実にする効果があったと考えられる。¹⁾

また、中性化促進試験（CO₂濃度5%、20℃、60%RH）の結果では、高炉微粉末の置換によって中性化は大きくなる結果を得たが、低水セメント比であるので通常の水セメント比50%のコンクリートと同程度の中性化速度となった。

5. まとめ

風除壁に高炉スラグ微粉末を用いた高流動化コンクリートを適用することによって、模様部分への充填性は、十分なものが得られ、表面の色も明るい効果があった。また、耐久性も通常のコンクリートと比べて遜色は無いものが得られた。高流動コンクリートの今後の適用に当たって、品質を安定させるための管理方法などについて、さらに検討を進めていきたい。

本施工にあたり多大なご協力を頂いた、富津火力建設所および工事関係各位に感謝の意を表します。

〔参考文献〕1) 高炉スラグ微粉末を用いたコンクリートの設計施工指針（案）土木学会、1988.1

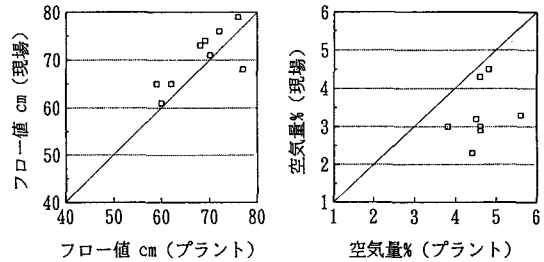


図-4 スランプフローと空気量

表-3 打設表面の評価

打設日	観察部位	判定
1回目 9面	表面模様部 側面平滑部	良 気泡、あばた共はない 良 気泡、あばた共はない
2回目 21面	表面模様部 側面平滑部	良 2面のみ気泡あり 11面の打設落下部に巻き込み気泡あり

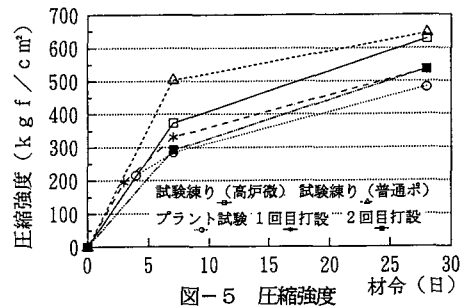


図-5 圧縮強度

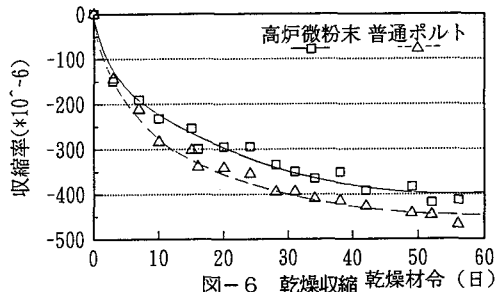


図-6 乾燥収縮 乾燥材令（日）

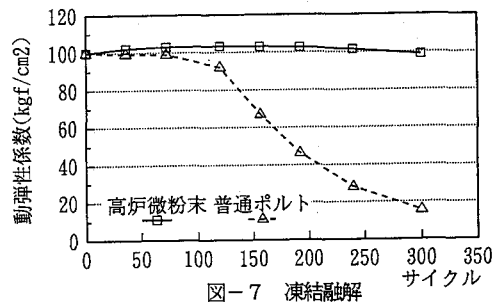


図-7 凍結融解